

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑤1

Int. Cl. 2:

B 65 D 87/00

F 17 C 3/08

①9 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 28 33 231 A 1

①1

Offenlegungsschrift 28 33 231

②1

Aktenzeichen:

P 28 33 231.2

②2

Anmeldetag:

28. 7. 78

③3

Offenlegungstag:

1. 3. 79

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1

16. 8. 77 Schweiz 10121-77

⑤4

Bezeichnung:

Vakuumbehälter

⑦1

Anmelder:

Bächli, Emil, Endingen (Schweiz)

⑦4

Vertreter:

Bezold, D. von, Dr.; Schütz, P., Dipl.-Ing.; Heusler, W., Dipl.-Ing.;
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2

Erfinder:

gleich Anmelder

⑤6

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 12 93 444

DE-AS 12 14 711

DE-OS 20 22 774

DE-OS 15 51 566

AT 2 05 926

FR 6 85 824

GB 10 10 174

DE 28 33 231 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vakuumbehälter, insbesondere zur Langzeit-Wärmespeicherung, bestehend aus einem äusseren Druckmantel (1) und einem Innenmantel (4) mit einem evakuierten Zwischenraum, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckmantel (1) aus Beton mit einem daran anliegenden Metallüberzug (2) und daran angeordneten, im Druckmantel (1) verankerten Abstützungen (3) besteht, und dass der Innenmantel (4) aus einem druckfesten Material gebildet ist.
2. Vakuumbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Druckmantel (1) und dem Innenmantel (4) wärme-reflektierende Mittel (12) vorgesehen sind.
3. Vakuumbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an den wärme-reflektierenden Mitteln (12) flüssigkeitsführende Rohrschlangen (11) zur Abfuhr von Strahlungswärme vorgesehen sind.
4. Vakuumbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Verankerungen (3) zwischen dem Metallüberzug (2) und dem Druckmantel (1) vorgeformter Armierungsstahl vorgesehen ist.
5. Vakuumbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Festigkeitserhöhung der Metallüberzug (2)

profiliert ist.

6. Vakuumbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Druckmantel (1) und dem Metallüberzug (2) eine Isolierschicht (14) vorgesehen ist.
7. Vakuumbehälter nach den Ansprüchen 1, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass zum Transport über die gesamte Länge des Behälters gleichmässig verteilte Armierungen (16) vorgesehen sind.

PATENTANWÄLTE
DR. LIETER V. BEZOLD
DIPL. ING. PETER SCHÜTZ
DIPL. ING. WOLFGANG HEUSLER
MARIA-THERESIA-STRASSE 22
POSTFACH 860468
D-8000 MUENCHEN 80

2833231

3

10388

TELEFON 089/478908
478919
TELEX 522058
TELEGRAMM SOMBEZ

Emil Bächli, CH-5304 Endingen/AG (Schweiz)

V a k u u m b e h ä l t e r

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Vakuumbehälter, insbesondere zur Langzeit-Wärmespeicherung, bestehend aus einem äusseren Druckmantel und einem Innenmantel mit einem evakuierten Zwischenraum.

Um Wärme über längere Zeitspannen hinweg zu speichern, wurden bislang verschiedene Systeme verwendet. So wurden im Hinblick auf die Verwendung von Sonnenenergie die Probleme der Wärmespeicherung, insbesondere Langzeit-Wärmespeicherung immer aktueller, da gerade in Jahreszeiten, in welchen die Wärme am notwendigsten ist, beispielsweise im Winter, die Sonneneinstrahlung nicht immer zur Verfügung steht. Es sind daher bislang verschiedene Systeme zur Anwendung gekommen, beispielsweise unter Verwendung von unterirdischen Speicheranlagen. So wurden Kavernen verwendet, und zwar in verschiedener Weise, entweder dass die bestehende Kaverne nach oben hin abgedichtet wurde und mit Zuleitungen versehen worden ist, oder dass in derartige Kavernen Ausmauerungen oder Auskleidungen aus

909809/0742

Metall eingebracht wurden. Derartige Anlagen sind jedoch recht aufwendig und nur dort zu verwenden, wo die Bodenverhältnisse ohne zusätzliche umfangreiche Baumassnahmen es gestatten.

Eine weitere Möglichkeit wurde in der Verwendung der Vakuum-Technik gesehen. Unter Verwendung dieser Technik ist es möglich, hohe Isolationswerte zu erreichen, wie sie unter anderen Bedingungen nicht einmal durch sehr dicke Schichten von Isolationsmaterialien erzielt werden können.

Um derartig hervorragende Isolationswerte zu erzielen, sind Vakuumbehälter erforderlich. Diese werden bislang aus Stahl oder Materialien hergestellt, welche keine Porosität aufweisen und vorzugsweise aus Edelstahl bestehen. Derartige Vakuumbehälter müssen natürlich eine sehr grosse Wandstärke aufweisen, damit sie durch den atmosphärischen Aussendruck nicht zusammengedrückt werden. Durch die konstruktiven Aufwendungen und die hohen Materialkosten sind derartige Behälter sowohl für Gross-Speicheranlagen, als auch für kleinere Wärmespeicheranlagen, beispielsweise für Wohnhäuser, zu aufwendig und teuer.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen isolierten Behälter zur Langzeit-Wärmespeicherung zu schaffen, welcher einfach im Aufbau und kostengünstig herstellbar ist und welcher sehr geringe Wärmeverluste aufweist.

Die vorgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Druckmantel aus Beton mit einem daran anliegenden Metallüberzug und daran angeordneten, im Druck-

mantel verankerten Abstützungen besteht, und dass der Innenmantel aus einem druckfesten Material gebildet ist.

Der Vorteil der erfindungsgemässen Anordnung ist insbesondere darin zu erblicken, dass die äussere Wandung des Druckmantels aus Beton besteht, welcher im Formverfahren einfach herstellbar ist und den örtlichen Verhältnissen leicht angepasst werden kann. Der auf den Druckmantel aus Beton anliegende Metallüberzug, welcher gleichzeitig die gasdichte Schicht darstellt, kann vorzugsweise aus Stahl- oder Chromstahlblech bestehen und wird mit dem Druckmantel durch Bolzen verbunden, sodass eine innige Verbindung zwischen dem Druckmantel und dem Metallüberzug besteht.

Es besteht jedoch die Möglichkeit, den Metallüberzug ebenfalls durch entsprechende Klebverfahren auf den äusseren Beton-Druckmantel aufzukleben. Durch die innige Verbindung des Metallüberzuges mit dem Druckmantel wird erreicht, dass der gesamte atmosphärische Aussendruck auf den Vakuumkessel, welcher etwa 10 Tonnen pro m^2 vom Druckmantel beträgt, von diesem aufgenommen wird, während die innere Schicht, d.h. der Metallüberzug lediglich die Aufgabe hat, den Innenraum abzudichten.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes sind zwischen dem Druckmantel und dem Innenmantel wärme-reflektierende Mittel vorgesehen.

Eine derartige Ausbildung ermöglicht auf einfache Weise eine zusätzliche Wärmeisolierung und verhindert eine Ab-

strahlung der gespeicherten Wärme aus dem Innenraum.

Ferner ist es möglich, an den zwischen dem Druckmantel und dem Innenmantel vorgesehenen wärme-reflektierenden Mitteln flüssigkeitsführende Rohrschlangen zur Abfuhr von Strahlungswärme vorzusehen.

Dadurch ist es möglich, eventuelle Verlustwärme, welche nach aussen abgestrahlt wird, über die flüssigkeitsführenden Rohrschlangen ebenfalls zu verwerten.

Ausserdem ist es vorteilhaft, als Verankerungen zwischen dem Metallüberzug und dem Druckmantel vorgeformten Armierungsstahl vorzusehen und zur Festigkeitserhöhung den Metallüberzug zu profilieren.

Die Verwendung von vorgeformten Armierungsstahl als Verankerung zwischen dem inneren Metallüberzug und dem äusseren Druckmantel wird sich überall dort empfehlen, wo es sich um grössere Behälter handelt, da der vorgeformte Armierungsstahl auf die Aussenoberfläche des Metallüberzuges gelegt werden kann und mit Punktschweissmaschinen mit dem Metallüberzug leicht verschweisssbar ist.

Ferner kann es vorteilhaft sein, wenn zwischen dem Druckmantel und dem Metallüberzug eine Isolierschicht vorgesehen wird und zum Transport des Behälters über dessen gesamte Länge gleichmässig verteilte Armierungen vorgesehen werden.

Die Isolierschicht zwischen dem Druckmantel und dem Metallüberzug bewirkt, dass beim Ausheizen des Metallüberzuges im Falle einer erforderlichen Entgasung desselben keine

Wärme an den Druckmantel gelangt.

Die Anordnungen von Armierungen über die gesamte Länge des Behälters wird sich überall dort empfehlen, wo der Behälter vorfabriziert wird und zum Bestimmungsort transportiert werden muss. Bei der Anordnung der Armierungen kann darauf Rücksicht genommen werden ob der Behälter in horizontaler oder senkrechter Lage transportiert bzw. aufgestellt werden soll.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes in vereinfachter Form dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Langzeit-Wärmespeicher,

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform eines Wärmespeichers mit angeordneten Rohrschlangen,

Fig. 3 einen Wärmespeicher mit Reflektorfolien mit unten liegender Öffnung,

Fig. 4, 5, 6 und 7 Detaildarstellungen der Druckmantelausbildungen des Behälters,

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht des Behälters, mit daran ringförmig angeordneten Armierungen.

In den einzelnen Figuren sind gleiche Teile mit denselben Bezugszahlen versehen worden.

Gemäss Fig. 1 ist mit 1 ein Druckmantel bezeichnet, welcher vorzugsweise aus Beton hergestellt ist, und an dessen Innenseite ein dicht an diesem anliegender Metallüberzug 2, vorzugsweise aus Stahl- oder Chromstahl mittels

am Druckmantel 1 verankerten Abstützungen 3 befestigt ist. Es ist jedoch möglich, den Metallüberzug 2 mittels geeigneter Klebemittel oder ähnlicher Befestigungsarten am Druckmantel 1 zu verankern. Im Abstand zum Metallüberzug 2 ist ein Innenmantel 4 angeordnet, welcher aus einem druckfesten Material gebildet wird. Zwischen dem Innenmantel 4 und dem Metallüberzug 2 ist ein evakuierter Raum 5 vorgesehen. Der Druckmantel 1 mit dem Metallüberzug 2 und dem Innenmantel 4 bilden somit einen umschlossenen Behälterraum 6, welcher eine Öffnung 7 aufweist, die mit einem dicht anliegenden verschraubbaren Deckel 8 verschliessbar ist. Der Metallüberzug 2 und der Innenmantel 4 sind vorzugsweise an der Öffnung 7 des Behälterraumes 6 miteinander dicht verbunden, vorzugsweise miteinander verschweisst, damit im evakuierten Raum 5 ein Vakuum erhalten bleibt. Zum Einfüllen von Speichermedium ist ein Einfüllrohr 9, sowie zur Entnahme des Speichermediums ein Entnahmerohr 10 im Deckel 8 vorgesehen. Dabei ist es ohne weiteres möglich, die Einspeisung und/oder Entnahme über ausserhalb des Wärmespeichers angeordnete (nicht dargestellte) Umschaltventile vorzusehen.

Der in der Fig. 2 dargestellte Behälter ist analog zum Behälter gemäss der Fig. 1 ausgebildet, jedoch sind zwischen dem Metallüberzug 2 und dem Innenmantel 4 flüssigkeitsführende Rohrschlangen 11 vorgesehen, welche zusätzlich noch von wärme-reflektierenden Mitteln 12, beispielsweise von reflektierenden Folien 13 überdeckt sind. Die flüssigkeitsführenden Rohrschlangen 11, zusammen mit den wär-

me-reflektierenden Mitteln 12 ermöglichen eine Wärmeausnützung bzw. Wärmeabfuhr von Restwärme, welche durch den Innenmantel 4 in den evakuierten Raum 5 eindringt. Dabei ist es möglich, die flüssigkeitsführenden Rohrschlangen 11 mit dem Einfüllrohr 9 über ein (nicht dargestelltes) Ventil so zu verbinden, dass die in den flüssigkeitsführenden Rohrschlangen 11 befindliche angewärmte Flüssigkeit in den Wärmekreislauf des Speichermediums eingeleitet wird.

Der in der Fig. 3 dargestellte Behälter ist ebenfalls analog zu den Fig. 1 und 2 ausgebildet, jedoch befindet sich die Öffnung 7 an der Unterseite des Behälters. Zwischen dem Innenmantel 4 und dem Metallüberzug 2 ist eine wärmereflektierende Folie 13, vorzugsweise eine Aluminiumfolie oder ein an sich bekanntes Material vorgesehen.

In den Fig. 4, 5, 6 und 7 sind Ausbildungen des Druckmantels 1 dargestellt, und zwar mit dem daran dichtend befestigten Metallüberzug 2. Wie aus der Fig. 4 ersichtlich, ist der Druckmantel 1, welcher vorzugsweise aus Beton besteht, an der der Behälter-Innenseite zugekehrten Fläche mit dem Metallüberzug 2 überzogen, und zwar derart, dass der Metallüberzug 2 eng mit dem Beton verbunden ist. Dies kann dadurch erreicht werden, dass am Metallüberzug 2 die Verankerungen 3 angeschweisst sind und im Material des Druckmantels 1, beispielsweise im Beton eingegossen werden. In der Ausbildung gemäss der Fig. 5 ist zwischen dem Druck-

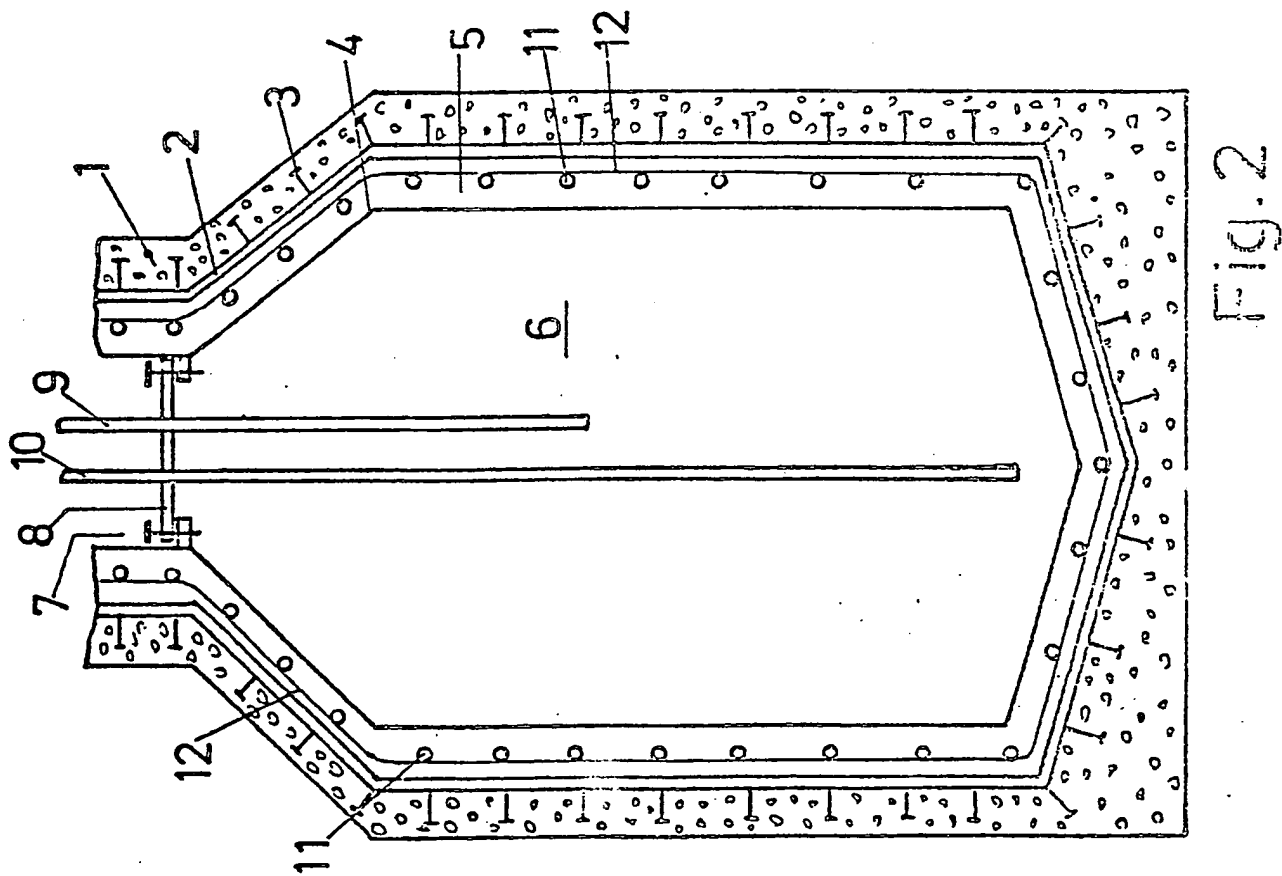
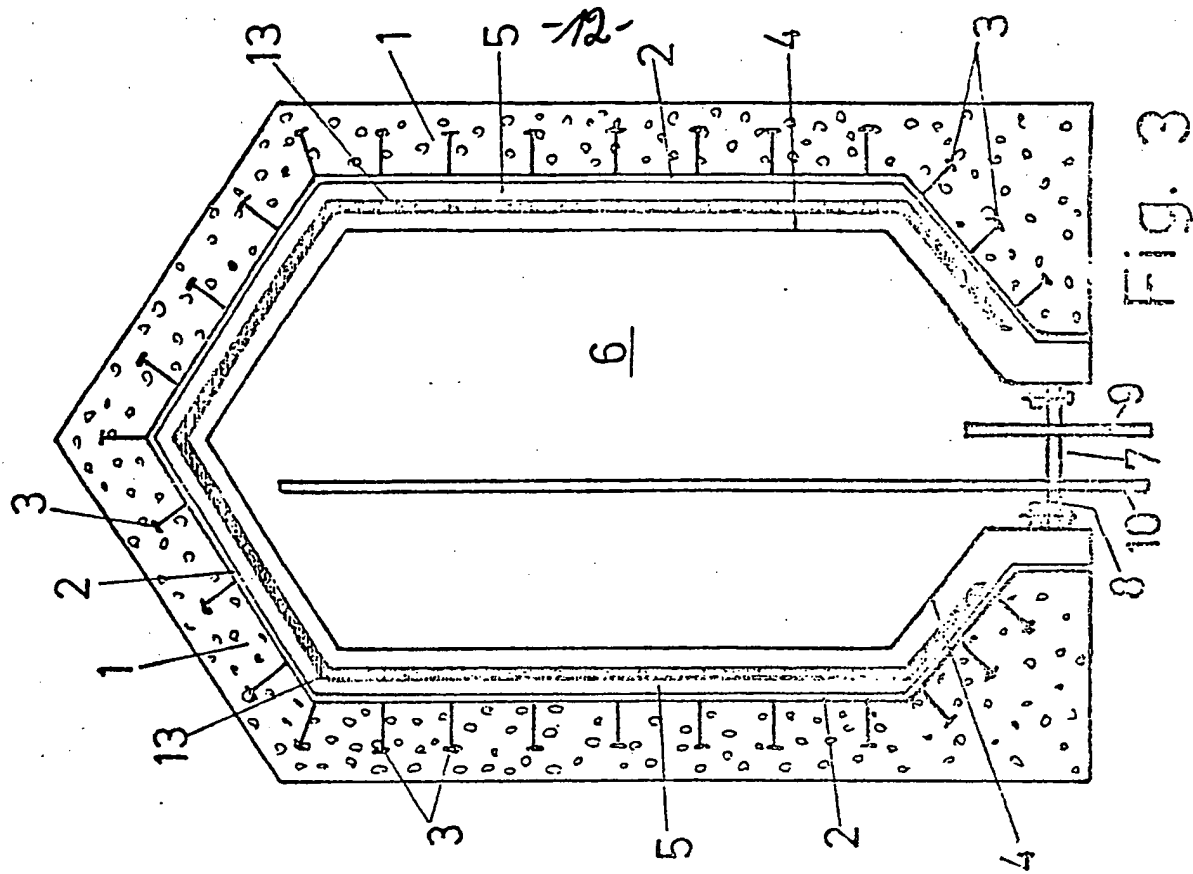
mantel 1 und dem Metallüberzug 2 eine zusätzliche Isolierschicht 14 vorgesehen, welche vorzugsweise aus einem wärmedämmenden Material besteht. Eine weitere mögliche Ausbildungsform des Druckmantels 1 mit dem Metallüberzug 2 und den Verankerungen 3 ist aus der Fig. 6 ersichtlich. In dieser Ausbildungsform sind die Verankerungen 3 vorzugsweise aus Betoneisen, welches zickzackförmig vorgeformt wird, hergestellt, wobei die nach der Behälterinnenseite zeigenden Stellen mittels Schweisspunkten 15 am Metallüberzug 2 befestigt sind. Um bei den Behältern mit geringeren Wandstärken auszukommen, ist es angebracht, die Ausbildung des Druckmantels 1 und des Metallüberzuges 2 gemäss der Darstellung in Fig. 7 zu gestalten. Hier ist der Metallüberzug 2 profiliert ausgebildet, wobei die Verankerungen 3 ebenfalls am Metallüberzug 2, vorzugsweise an den nach aussen zeigenden Profilstellen befestigt sind. Die Fig. 8 zeigt eine perspektivische Aussenansicht des isolierten Behälters, an welchem über die gesamte Länge des Behälters gleichmässig verteilte Armierungen 16 angeordnet sind, welche vorzugsweise zum Transport dienen. Diese Armierungen 16 sind im fertigen Zustand des Behälters im Beton des Druckmantels 1 eingegossen und an den Armierungen 16 können (nicht dargestellte) Aufhängeösen für den Transport angebracht werden. Die Armierungen 16 werden ebenfalls am Metallüberzug 2 vorzugsweise punktverschweisst.

Der Erfindungsgegenstand ist auf das in den Zeichnungen Dargestellte nicht beschränkt. So könnte beispielsweise ein Vakuumbehälter hergestellt werden, dessen Druckmantel 1 mit dem Metallüberzug 2 lediglich aus diesen beiden Komponenten besteht, wobei der gesamte Innenraum als Vakuumbehälter dienen könnte, wie derartige Behälter bereits zur Metallbedampfung, zur Entgasung und zur Vakuumbehandlung von verschiedenen Geräten, insbesondere von Transformatoren oder Wicklungen für elektrische Maschinen allgemein verwendet werden. Der Vorteil der erfindungsgemässen Ausbildung gegenüber den bekannten Vakuumbehältern ist insbesondere in der einfachen und billigen Herstellungsweise derartiger Behälter zu sehen. Gerade an solchen Orten, wo derartige Behälter stationär verwendet werden, wird sich die erfindungsgemässe Ausbildung überall anbieten.

Weiterhin ist es möglich, bei besonders grossen Ausbildungen von Vakuumbehältern den Innenmantel gegenüber dem Druckmantel mit Abstützungen und/oder Aufhängungen zu versehen.

Bei Wärmespeicheranlagen empfiehlt es sich, derartige Abstützungen mit flüssigkeitsführenden Rohrschlangen zu versehen, um eventuell auftretende Ableitwärme auszunützen.

Ferner könnte anstelle von Beton für den Druckmantel jedes druckfeste Material, beispielsweise Kunstharzmischungen, verwendet werden.



2833231

-15-

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeld tag:
Offenlegungstag:

28 33 231
B 65 D 87/00
28. Juli 1978
1. März 1979

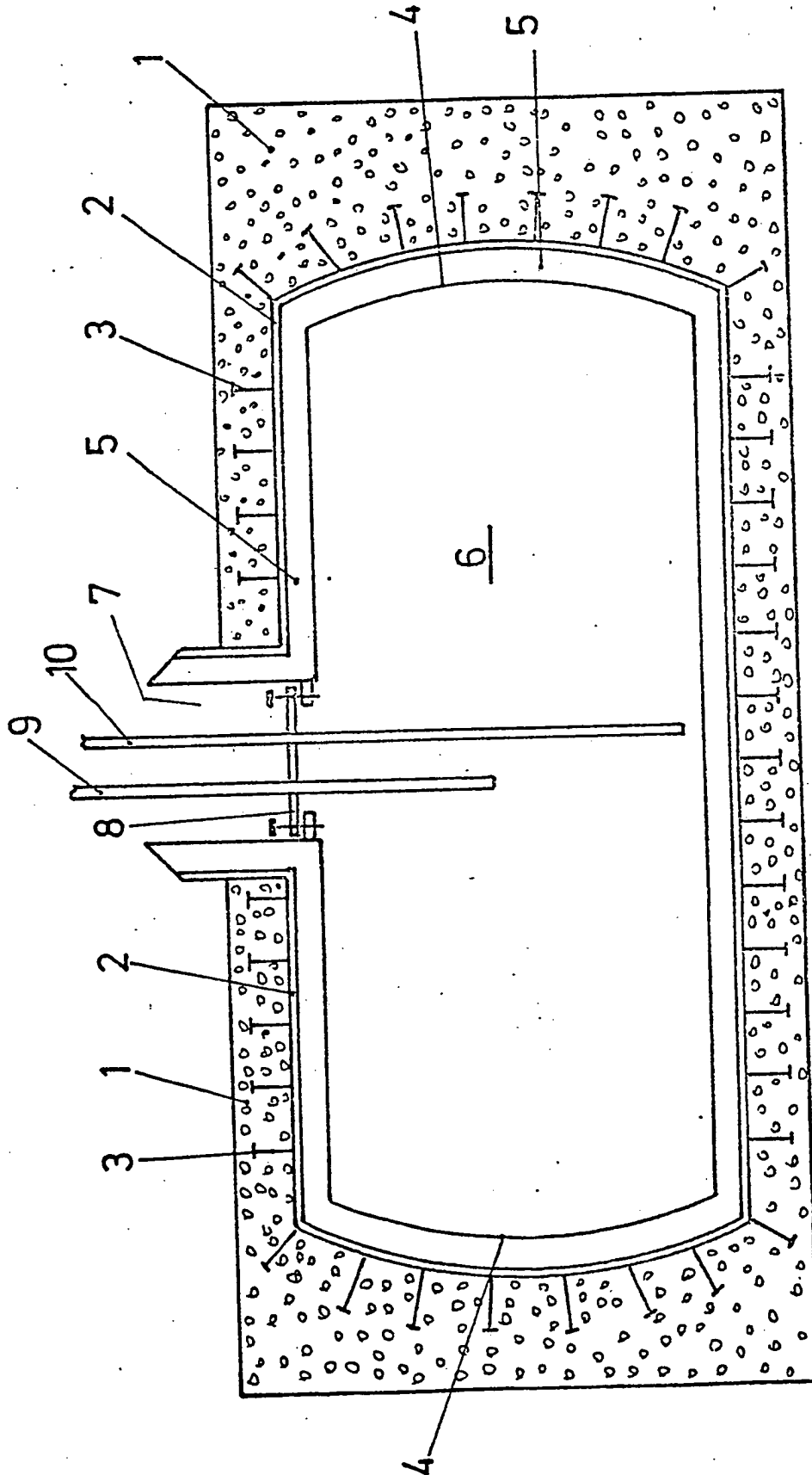


Fig. 1

909809/0742

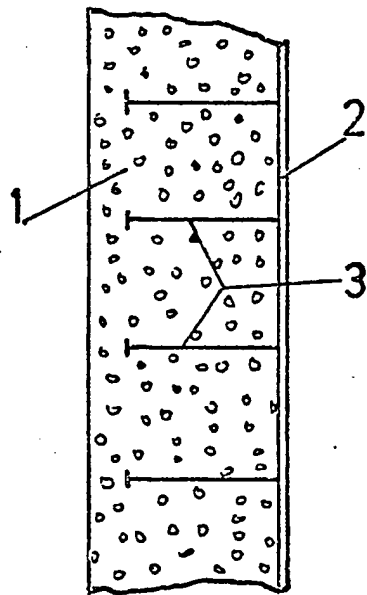


Fig. 4

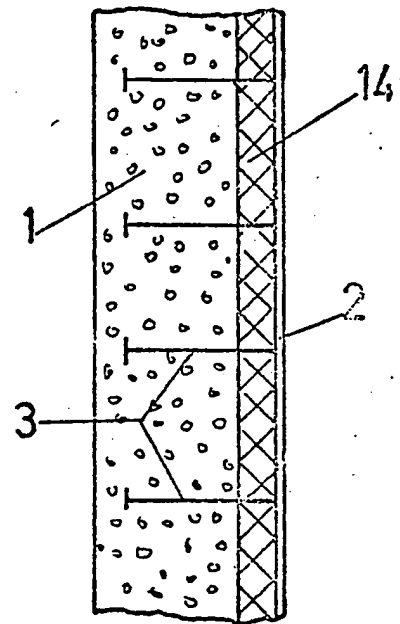


Fig. 5

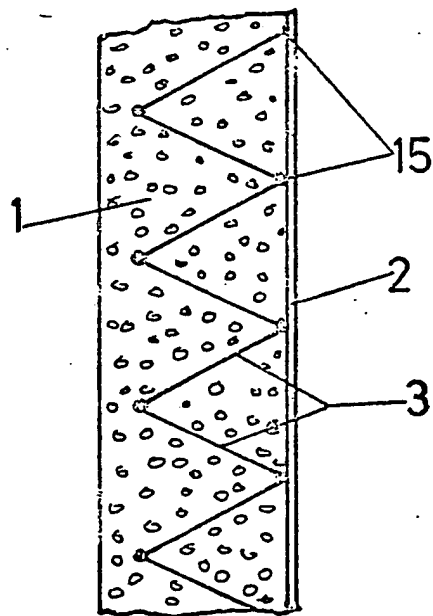


Fig. 6

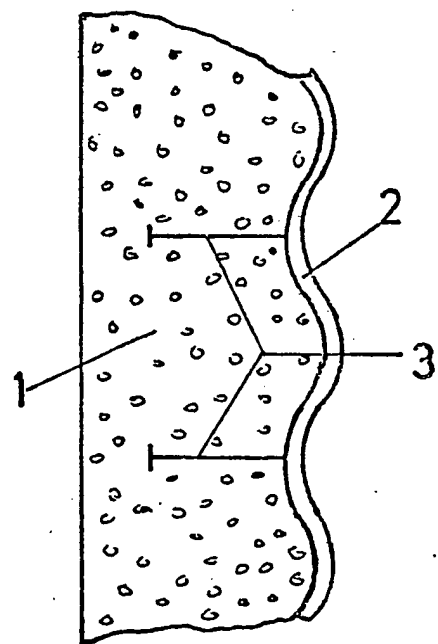


Fig. 7

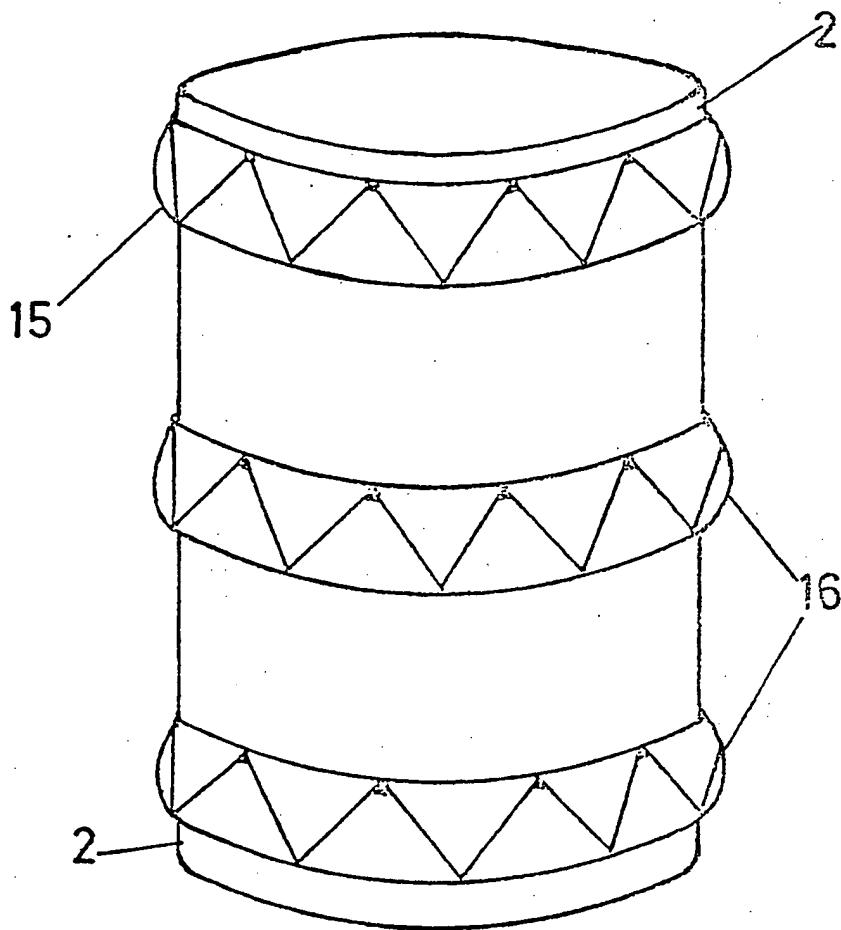


Fig. 8